

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-113042

(43)Date of publication of application : 23.04.1999

(51)Int.Cl.

H04Q 7/22

H04Q 7/34

H04Q 7/28

(21)Application number : 10-206496

(71)Applicant : SHINSEIKI TSUSHIN:KK

(22)Date of filing : 22.07.1998

(72)Inventor : KIN KEIDAN  
KIN TOU

(30)Priority

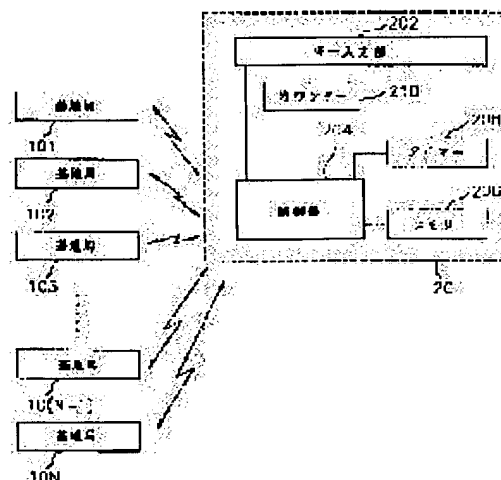
Priority number : 97 9734117 Priority date : 22.07.1997 Priority country : KR

## (54) IDLE HAND-OFF CONTROL METHOD IN MOBILE COMMUNICATION SYSTEM

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To reduce battery power consumption in a mobile station, to improve the communication efficiency of an inverse direction control channel and to attain the effect of increase in a call reception rate or the like by decreasing the number of times of idle hand-off operation in a mobile communication system.

**SOLUTION:** A mobile station 20 retrieves a 1st pilot channel with a strongest electric field strength sent from any of many base stations 101-10N and measures the strength and obtains a variable threshold level, based on the strength. Furthermore, a paging channel of lots of adjacent base stations 101-10N synchronously with the 1st pilot channel is monitored and a strength of a 2nd pilot channel sent from any of them is measured. A difference from the strength is obtained by subtracting the strength between the 2nd pilot channel and the 1st pilot channel. Then



whether or not the difference is larger than the variable threshold level is discriminated. Then execution of idle hand-off over a mobile base station is controlled depending on the result.

---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-113042

(43)公開日 平成11年(1999) 4月23日

(51)Int.Cl.<sup>\*</sup>

識別記号

F I

H 0 4 Q 7/22

H 0 4 B 7/26

1 0 7

7/34

1 0 6 A

7/28

H 0 4 Q 7/04

K

審査請求 未請求 請求項の数10 OL (全 11 頁)

(21)出願番号 特願平10-206496

(71)出願人 598097851

株式会社新世紀通信

(22)出願日 平成10年(1998) 7月22日

大韓民国ソウル特別市中区乙支路 1 街16番地

(31)優先権主張番号 P 3 4 1 1 7 / 9 7

(72)発明者 金 査男

(32)優先日 1997年 7月22日

大韓民国ソウル特別市西大門区南加佐 2 洞 214-46

(33)優先権主張国 韓国 (K R)

(72)発明者 金 東ウ

大韓民国京畿道高陽市徳陽区花井洞953ピ  
ョルビットマウル703-403

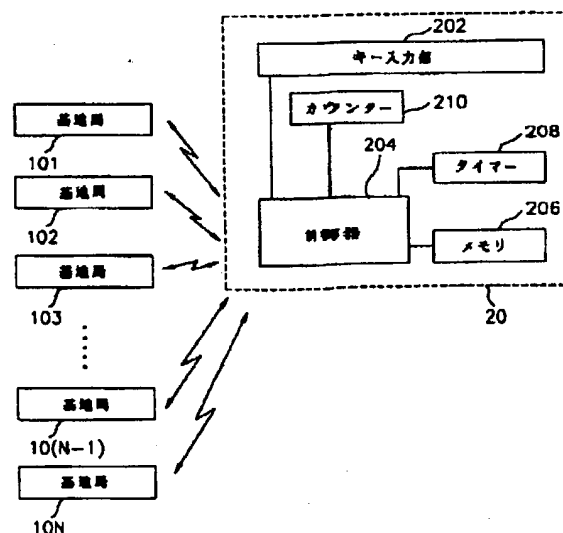
(74)代理人 弁理士 後藤 祥介 (外 1 名)

(54)【発明の名称】 移動通信システムにおけるアイドルハンドオフ制御方法

(57)【要約】 (修正有)

【課題】 移動通信システムにおいてアイドルハンドオフ動作の回数を減らすことによって、移動局におけるバッテリー消費電力の減少、逆方向制御チャンネルの通信効率の向上、及び着信率増加等の効果を奏する。

【解決手段】 多数の基地局 101~10Nの一つから送信された最も強い第1パイロットチャンネルを検索し、その強さを測定し、その強さに基づいて可変しきい値を得る。また上記第1パイロットチャンネルに同期された多数の隣接基地局 101~10Nのページングチャンネルをモニターし、その中のいずれか一つから送信された第2パイロットチャンネルの強さを測定する。上記第2パイロットチャンネルと第1パイロットチャンネルの強さを減算して強さの差を得る。そしてその差が上記可変しきい値より大きいかな否かを判断する。その結果によって移動基地局に対するアイドルハンドオフの遂行を制御する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 (a) 活性基地局としての多数の基地局のいずれか一つから送信された最も強い第1パイロットチャンネルを検索し、上記検索された第1パイロットチャンネルの強さを測定する段階；

(b) 段階(a)で測定された第1パイロットチャンネルの強さに基づいて可変しきい値を得る段階；

(c) 上記第1パイロットチャンネルに同期された多数の隣接基地局を有する上記活性基地局の隣接基地局リストを有するページングチャンネルをモニターする段階；

(d) 上記隣接基地局リストに含まれた上記多数の隣接基地局のいずれか一つから送信された第2パイロットチャンネルの強さを測定する段階；

(e) 上記第2パイロットチャンネルの強さから上記第1パイロットチャンネルの強さを減算して強さの差を得る段階；

(f) 上記強さの差が上記可変しきい値より大きいかな否かを判断する段階；及び

(g) 段階(f)の判断の結果によって移動局に対するアイドルハンドオフの遂行を制御する段階；

を含むことを特徴とする移動通信システムにおけるアイドルハンドオフ制御方法。

【請求項2】 上記可変しきい値は上記第1パイロットチャンネルの強さに比例することを特徴とする請求項1に記載の移動通信システムにおけるアイドルハンドオフ制御方法。

【請求項3】 上記第1パイロットチャンネルの強さがいくら小さくても上記可変しきい値は所定値より大きいことを特徴とする請求項1に記載の移動通信システムにおけるアイドルハンドオフ制御方法。

【請求項4】 上記第1パイロットチャンネルの強さが離散値を有する場合、上記可変しきい値は離散的に変わること特徴とする請求項1に記載の移動通信システムにおけるアイドルハンドオフ制御方法。

【請求項5】 段階(f)において、上記強さの差が上記可変しきい値より大きい場合、段階(g)で上記移動局に対するアイドルハンドオフを遂行すること特徴とする請求項1に記載の移動通信システムにおけるアイドルハンドオフ制御方法。

【請求項6】 上記段階(f)において、上記強さの差が上記可変しきい値以下である場合、段階(g)は、

(g-1) 段階(f)の遂行回数が上記隣接基地局の総数より大きいかな否かを判断する段階；

(g-2) 段階(f)の遂行回数が上記隣接基地局の総数以下である場合、上記活性基地局から現在送信された上記第1パイロットチャンネルを検索して処理すべき隣接基地局の番号を増加させる段階；及び

(g-3) 段階(d)を遂行する段階；  
を含むことを特徴とする請求項1に記載の移動通信システムにおけるアイドルハンドオフ制御方法。

【請求項7】 (A) 活性基地局としての多数の基地局のいずれか一つから送信された最も強い第1パイロットチャンネルを検索し、上記検索された第1パイロットチャンネルの強さを測定する段階；

(B) 上記第1パイロットチャンネルに同期された多数の隣接基地局を有する上記活性基地局の隣接基地局リストを有するページングチャンネルをモニターする段階；

(C) 上記隣接基地局のリストに含まれた上記多数の隣接基地局のいずれか一つから送信された第2パイロットチャンネルの強さを測定する段階；

(D) 上記第2パイロットチャンネルの強さから上記第1パイロットチャンネルの強さを減算して強さの差を得る段階；

(E) 上記強さの差がしきい値より大きいかな否かを判断する段階；

(F) 上記強さの差が上記しきい値より大きい場合、上記強さの差が上記しきい値より大きい状態が所定の時間間隔をもって維持されるかな否かを判断する段階；及び

(G) 上記段階(F)の判断結果によって移動局に対するアイドルハンドオフの遂行を制御する段階；

を含むことを特徴とする移動通信システムにおけるアイドルハンドオフ制御方法。

【請求項8】 段階(F)は、

(F-1) 上記強さの差が上記しきい値より大きい状態に維持される時間間隔をカウントする段階；及び

(F-2) 段階(F-1)でカウントされた時間間隔が所定の時間間隔より大きいかな否かを判断する段階；

を含むことを特徴とする請求項7に記載の移動通信システムにおけるアイドルハンドオフ制御方法。

【請求項9】 A) 活性基地局としての多数の基地局のいずれか一つから送信された最も強い第1パイロットチャンネルを検索し、上記検索された第1パイロットチャンネルの強さを測定する段階；

B) 上記第1パイロットチャンネルに同期された多数の隣接基地局を有する上記活性基地局の隣接基地局リストを有するページングチャンネルをモニターする段階；

C) 上記隣接基地局のリストに含まれた上記多数の隣接基地局のいずれか一つから送信された第2パイロットチャンネルの強さを測定する段階；

D) 上記第2パイロットチャンネルの強さから上記第1パイロットチャンネルの強さを減算して強さの差を得る段階；

E) 上記強さの差が上記しきい値より大きいかな否かを判断する段階；

F) 段階E)が所定回数だけ実行されたかどうかを判断する段階；及び

G) 上記段階E)の判断結果によって移動局に対するアイドルハンドオフの遂行を制御する段階；

を含むことを特徴とする移動通信システムにおけるアイドルハンドオフ制御方法。

【請求項10】 段階F)は、  
F-1) 段階E)の実行回数をカウントする段階；及び  
F-2) 段階F-1)のカウント動作によってカウント  
された回数が所定の数より大きいかなかを判断する段  
階；

を含むことを特徴とする請求項9に記載の移動通信シ  
ステムにおけるアイドルハンドオフ制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は移動通信システムに  
関し、より詳しくは、移動通信システムにおけるアイ  
ドルハンドオフを制御する方法に関する。

【0002】

【従来の技術】移動通信環境において、ある移動局が第  
1セルから第2セルに移動する時には、第1セルの高周  
波数（radio frequency; RF）通信リンクを第2セル  
に移動する必要がある、このような動作をハンドオフと  
言う。車載装着用電話機、携帯用電話機または個人通信  
システムのような移動局が休止状態で、ある一つの基地  
局の電波領域から他の基地局の電波領域に移動する時に  
は、アイドルハンドオフが発生する。ある移動局が他の  
基地局からのパイロットチャンネル信号を検出した場  
合、即ち、上記他の基地局からのパイロットチャンネル  
信号の強さが現在の基地局のパイロットチャンネル信号  
のそれより十分に強い場合、移動局はアイドルハンド  
オフを行うことを決定する。休止状態で移動局がページ  
ングチャンネルをモニターすれば常に現在のCDMA周波  
数割り当てのうち最も強いパイロットチャンネル信号が  
持続的に検索される。そして移動局が、隣接群又は残  
りの群から送信されたパイロットチャンネル信号のうち  
一つが活性群のパイロットチャンネル信号より十分な強  
さを持つと判断した時には、移動局はアイドルハンド  
オフを行わなければならない。

【0003】1995年7月25日付でヒロフミ・シ  
ツキ等に許与された米国特許第5,436,956号には移動通  
信システムにおけるハンドオフ要請の数を減らすための  
方法及びその装置が開示されている。

【0004】図1には従来の移動通信システムにおける  
アイドルハンドオフ制御方法が示されている。S101  
において、使用者が移動局（図示せず）のパワーボタ  
ン（図示せず）を押すと、移動局は活性局としての多数  
の基地局のいずれか一つから現在送信されたCDMA周波  
数割り当てのうち最も強い第1パイロットチャンネルを  
検索し、上記検索された第1パイロットチャンネルの強  
さA、即ち、総受信スペクトル密度（雑音及び信号）I  
tに対するチップ当りの受信パイロットエネルギーEc  
を測定する（ $A = Ec / It$ ）。

【0005】S102で、上記移動局は上記隣接基地局  
の一つから送信された第2パイロットチャンネルを検索  
し、その強さBを測定する（即ち、 $B = Ec1 / It$

1)。S103で、上記移動局は上記隣接基地局に対す  
る第2パイロットチャンネルの強さBから上記活性基地  
局に対する第1パイロットチャンネルの強さAを減算し  
て強さの差Dを得る（即ち、 $D = B - A$ ）。

【0006】S104で、上記移動局は強さの差Dが2  
dB乃至3dBのしきい値CTHより大きいかなかを判  
断する。S104の判断の結果、上記強さの差Dが上記  
しきい値CTHより大きい場合、制御器204はN番目  
の隣接基地局のページングチャンネルを検索及びモニタ  
ーして移動局にアイドルハンドオフを行わせる（S10  
5）。これにより、移動局は上記隣接基地局のサービス  
領域に移動した他の移動局と通信できるようになる。一  
方、上記強さの差Dが上記しきい値CTH以下である場  
合、処理ルーチンはS101に戻り、上記処理された隣  
接基地局を除いた他の隣接基地局に対して上記の過程を  
繰り返す。

【0007】従来のアイドルハンドオフ制御方法におい  
て、上記ハンドオフのしきい値は、2dB乃至3dBの  
固定値である。隣接基地局の一つから送信された第2パ  
イロットチャンネルの強さが瞬間的に活性基地局からの  
第1パイロットチャンネルの強さより大きく受信されれ  
ば、上記第1パイロットチャンネルの強さが十分に大き  
い場合であっても、移動局はアイドルハンドオフを行わ  
なければならず、頻繁なアイドルハンドオフのため、移  
動局のバッテリー消耗が増大し着信率が低下する。ま  
た、移動局が他の領域に移動する場合には基地局からの  
着信号を受信するために移動局はその現在位置を基地局  
に周期的に報告しなければならない。このため、逆制御  
チャンネルの負荷が増加し逆制御チャンネルの通信効率  
も低下する。特に、ページ領域が変わる場合には、頻繁  
なアイドルハンドオフにより移動局の着信率はさらに低  
下する。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】本発明は上記のような  
問題点に鑑みてなされたものであり、本発明の目的は、  
移動通信システムにおいて、アイドルハンドオフ動作の  
回数を効果的に減らすことのできるアイドルハンドオフ  
制御方法を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するた  
めの本発明の第1実施例による移動通信システムにおけ  
るアイドルハンドオフ制御方法は、

（a）活性基地局としての多数の基地局のいずれか一つ  
から送信された最も強い第1パイロットチャンネルを検  
索し、上記検索された第1パイロットチャンネルの強さ  
を測定する段階；

（b）段階（a）で測定された第1パイロットチャン  
ネルの強さに基づいて可変しきい値を得る段階；

（c）上記第1パイロットチャンネルに同期された多数  
の隣接基地局を有する上記活性基地局の隣接基地局リス

トを有するページングチャンネルをモニターする段階；

(d) 上記隣接基地局のリストに含まれた上記多数の隣接基地局のいずれか一つから送信された第2パイロットチャンネルの強さを測定する段階；

(e) 上記第2パイロットチャンネルの強さから上記第1パイロットチャンネルの強さを減算して強さの差を得る段階；

(f) 上記強さの差が上記可変しきい値より大きいかなんかを判断する段階；及び

(g) 段階(f)の判断結果によって移動局に対するアイドルハンドオフの遂行を制御する段階；を含む。

【0010】本発明の第2実施例による移動通信システムにおけるアイドルハンドオフ制御方法は、

(A) 活性基地局としての多数の基地局のいずれか一つから送信された最も強い第1パイロットチャンネルを検索し、上記検索された第1パイロットチャンネルの強さを測定する段階；

(B) 上記第1パイロットチャンネルに同期された多数の隣接基地局を有する上記活性基地局の隣接基地局リストを有するページングチャンネルをモニターする段階；

(C) 上記隣接基地局のリストに含まれた上記多数の隣接基地局のいずれか一つから送信された第2パイロットチャンネルの強さを測定する段階；

(D) 上記第2パイロットチャンネルの強さから上記第1パイロットチャンネルの強さを減算して強さの差を得る段階；

(E) 上記強さの差がしきい値より大きいかなんかを判断する段階；

(F) 上記強さの差が上記しきい値より大きい場合、上記強さの差が上記しきい値より大きい状態が所定時間間隔をもって維持されるかなんかを判断する段階；及び

(G) 上記段階(F)の判断結果によって移動局に対するアイドルハンドオフの遂行を制御する段階；を含む。

【0011】本発明の第3実施例による移動通信システムにおけるアイドルハンドオフ制御方法は、

A) 活性基地局としての多数の基地局のいずれか一つから送信された最も強い第1パイロットチャンネルを検索し、上記検索された第1パイロットチャンネルの強さを測定する段階；

B) 上記第1パイロットチャンネルに同期された多数の隣接基地局を有する上記活性基地局の隣接基地局リストを有するページングチャンネルをモニターする段階；

C) 上記隣接基地局のリストに含まれた上記多数の隣接基地局のいずれか一つから送信された第2パイロットチャンネルの強さを測定する段階；

D) 上記第2パイロットチャンネルの強さから上記第1パイロットチャンネルの強さを減算して強さの差を得る段階；

E) 上記強さの差が上記しきい値より大きいかなんかを判断する段階；

F) 段階E)が所定回数だけ実行されたかどうかを判断する段階；及び

G) 上記段階E)の判断結果によって移動局に対するアイドルハンドオフの遂行を制御する段階；を含む。

【0012】本発明によれば、移動通信システムにおいてアイドルハンドオフの発生回数を減らすことにより、移動局でのバッテリー消費電力の減少、逆方向制御チャンネルの通信効率の向上、及び着信率増加等の効果を得ることができる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、添付図面を参照しながら本発明の実施例をより詳しく説明する。

【0014】図2は本発明によるアイドルハンドオフ制御方法を説明するための移動通信システムの構成を示す。上記移動通信システムは移動局20及び多数の基地局101、102、103、…、10(N-1)、及び10N(ここで、Nは整数)を含む。上記移動局20はキー入力部202、制御器204、メモリ206、タイマー208、及びカウンタ210を含む。キー入力部202は移動局20をオンするためのパワーボタンを有する。

【0015】制御器204は活性基地局101としての多数の基地局101、102、103、…、10(N-1)、及び10N(ここで、Nは整数)の一つから現在送信されたCDMA周波数割り当てのうち最も強い第1パイロットチャンネルを検索し、上記検索された第1パイロットチャンネルの強さA(N)、即ち、総受信スペクトル密度(雑音及び信号)I<sub>t</sub>に対するチップ当りの受信パイロットエネルギーE<sub>c</sub>を測定する(A(N)=E<sub>c</sub>/I<sub>t</sub>)。制御器204は上記第1パイロットチャンネルの強さA(N)に基づいて可変しきい値V<sub>TH</sub>(N)を計算する。制御器204は上記第1パイロットチャンネルに同期された上記活性基地局101から送信された活性基地局の隣接基地局リスト(K)(ここで、Kは整数)を有するページングチャンネルをモニターする。上記ページングチャンネルはインコードされ、インターリーブ(interleaved)され、拡散及び変調された拡散スペクトル信号であって、基地局の電波領域内で動く移動局により用いられる。基地局はシステムオーバーヘッド情報及び移動局の特定メッセージを伝送するためにページングチャンネルを用いる。制御器204はN番目の隣接基地局から送信された第2パイロットチャンネルを検索し、上記検索された第2パイロットチャンネルの強さK(N)を測定する。次いで、上記制御器204は強さの差SD(N)が上記可変しきい値V<sub>TH</sub>(N)より大きいかなんかを判断し、その結果によってアイドルハンドオフの遂行を制御する。

【0016】メモリ206は第1パイロットチャンネルの強さA(N)、上記可変しきい値V<sub>TH</sub>(N)、上記ページングチャンネルに含まれた隣接基地局のリスト

(K)、第2パイロットチャンネルの強さ $K(N)$ 、及び上記強さの差 $SD(N)$ を貯蔵する。タイマー208はキー入力部202のパワーボタンを押すことでリセットされ、上記強さの差 $SD(N)$ がしきい値 $FTH$ より大きい場合、その状態が維持される時間間隔 $TI$ をカウントする。

【0017】カウンター210はキー入力部202のパワーボタンを押すことによりリセットされ、強さの差 $SD(N)$ がメモリ206に貯蔵されたしきい値 $GTH$ より大きい場合、上記強さの差 $SD(N)$ がメモリ206に貯蔵された上記しきい値 $GTH$ より大きいかな否かを判断する段階の実行回数 $N$ をもって上記隣接基地局の総数 $K$ をカウントする。

【0018】

【実施例1】図3は本発明の第1実施例による移動通信システムにおけるアイドルハンドオフ制御方法を示す。

【0019】S301において、使用者が移動局20のキー入力部202のパワーボタンを押すと、制御器204は活性基地局としての多数の基地局101、102、103、…、10(N-1)、及び10N(ここで、 $N$ は整数)のいずれか一つから現在送信されたCDMA周波数割り当てのうち、最も強い第1パイロットチャンネルを検索する。S302で、制御器204はS301で検索された第1パイロットチャンネルの強さ $A(N)$ 、即ち、総受信スペクトル密度(雑音及び信号) $I_t$ に対するチップ当りの受信パイロットエネルギー $E_c$ を測定する( $A(N) = E_c / I_t$ )。次いで、制御器204は第1パイロットチャンネルの強さ $A(N)$ をメモリ206に貯蔵する(S303)。

【0020】S304で、制御器204はメモリ206に貯蔵された第1パイロットチャンネルの強さ $A(N)$ に基づき、次の式をもって可変しきい値 $VTH(N)$ を計算する。

【0021】可変しきい値 $VTH(N) = f(A)$ 、ここで $N$ は整数即ち、可変しきい値 $VTH(N)$ は第1パイロットチャンネルの強さ $A(N)$ の連続関数又は離散関数であって、第1パイロットチャンネルの強さ $A(N)$ に比例して変わる。

【0022】本発明の第1実施例によれば、上記可変しきい値 $VTH(N)$ が連続関数 $f(A) = M \times A(N)$ (ここで、 $M$ は整数)である場合、第1パイロットチャンネルの強さ $A(N)$ が増加すれば上記可変しきい値 $VTH(N)$ は第1パイロットチャンネルの強さ $A(N)$ の $M$ 倍に増加する。また、上記可変しきい値 $VTH(N)$ が連続関数 $f(A) = M \times A(N) + C$ (ここで、 $M$ 及び $C$ は整数)である場合には、第1パイロットチャンネルの強さ $A(N)$ がいくら小さくても上記可変しきい値 $VTH(N)$ は $C$ より大きい。一方、上記可変しきい値 $VTH(N)$ が離散関数である場合、第1パイロットチャンネルの強さ $A(N)$ が $A(N) > X_1$ 、 $X$

$1 > A(N) > X_2$ 、…、 $X_{n-2} > A(N) > X_{n-1}$ 、及び $X_{n-1} > A(N) > X_n$ のように離散的な値を有するので、 $VTH(N)$ は、各々 $VTH(N) = f(X_1)$ 、 $VTH(N) = f(X_2)$ 、…、 $VTH(N) = f(X_{n-1})$ 、及び $VTH(N) = f(X_n)$ となる(ここで、 $X_1 > X_2 > X_3 > \dots > X_{n-1} > X_n$ であり、 $f(X_1) > f(X_2)$ 、…、 $f(X_{n-1}) > f(X_n)$ )。即ち、第1パイロットチャンネルの強さ $A(N)$ が離散値を有するため、可変しきい値 $VTH(N)$ は離散的に変わる。

【0023】そして、制御器204は上記可変しきい値 $VTH(N) = f(A)$ をメモリ206に貯蔵する(S305)。S306で制御器204は上記第1パイロットチャンネルに同期された上記活性基地局101から送信された活性基地局の隣接基地局リスト( $K$ )(ここで、 $K$ は整数)を有するページングチャンネルをモニターする。S307で制御器204は上記ページングチャンネルに含まれた隣接基地局のリスト( $K$ )を貯蔵するようにメモリ206を制御する。本実施例では上記活性基地局101は19個の隣接基地局を有するのが望ましい。

【0024】S308で、制御器204は読み取るべき隣接基地局のメッセージ番号を1に設定する( $N=1$ )。S309で制御器204はメモリ206に貯蔵された $N$ 番目の隣接基地局に対応するメッセージを読み取る。S310で制御器204はメモリ206に貯蔵されたメッセージに対応する $N$ 番目の隣接基地局から送信された第2パイロットチャンネルを検索する。S311で制御器204はS310で検索された第2パイロットチャンネルの強さ $K(N)$ を測定する( $K(N) = E_{ck} / I_{tk}$ )。そして制御器204は第2パイロットチャンネルの強さ $K(N)$ をメモリ206に貯蔵する(S312)。

【0025】S313で、制御器204はメモリ206に貯蔵された $N$ 番目の隣接基地局に対する第2パイロットチャンネルの強さ $K(N)$ から活性基地局101に対する第1パイロットチャンネルの強さ $A(N)$ を減算して強さの差 $SD(N)$ を得る(即ち、 $SD(N) = K(N) - A(N)$ )。その後、制御器204はS313で得た強さの差 $SD(N)$ をメモリ206に貯蔵する(S314)。

【0026】S315で、制御器204は強さの差 $SD(N)$ が上記可変しきい値 $VTH(N)$ より大きいかな否かを判断する。S315の判断の結果、上記強さの差 $SD(N)$ が上記可変しきい値 $VTH(N)$ より大きい場合、制御器204は上記 $N$ 番目の隣接基地局のページングチャンネルを検索及びモニターし、移動局にアイドルハンドオフを行わせる(S316)。これにより、移動局20は $N$ 番目の隣接基地局のサービス領域に移動した他の移動局と通信可能になる。これに対し、上記強さの

差SD(N)が上記可変しきい値VTH(N)以下である場合には、制御器204はS315の実行回数Nが上記隣接基地局の総数Kより大きいかな否かを判断する(S317)。

【0027】S317の判断の結果、S315の実行回数Nが上記隣接基地局の総数Kより大きいならば処理ルーチンは終了する。これに対し、S315の実行回数Nが上記隣接基地局の総数K以下である場合、制御器204は上記活性基地局101から現在送信されたパイロットチャンネルを検索し、処理すべき隣接基地局のメッセージ番号を1だけ増加させる(N→N+1; S318)。そして、処理ルーチンはS309に戻り、図6に示されたように第2隣接基地局、第3隣接基地局、…、第N-1隣接基地局、及び第N隣接基地局の順で上記過程を繰り返す。

【0028】

【実施例2】図4には本発明の第2実施例による移動通信システムにおけるアイドルハンドオフ制御方法が示されている。

【0029】S401で、アイドルハンドオフを行う前に制御器204はしきい値FTHを記憶するようにメモリ206を制御する。S402で、使用者が移動局20のキー入力部202のパワーボタンを押すと、制御器204はタイマー208がリセットされるように制御する。

【0030】S403で、制御器204は活性基地局としての多数の基地局101、102、103、…、10(N-1)、10N(ここで、Nは整数)のいずれか一つから現在送信されたCDMA周波数割り当てのうち、最も強い第1パイロットチャンネルを検索する。S404で、制御器204はS403で検索された第1パイロットチャンネルの強さA(N)、即ち、総受信スペクトル密度(雑音及び信号)Itに対するチップ当りの受信パイロットエネルギーEcを測定する( $A(N) = Ec / It$ )。その後、制御器204は第1パイロットチャンネルの強さA(N)をメモリ206に記憶する(S405)。

【0031】S406で、制御器204は上記第1パイロットチャンネルに同期された上記活性基地局101から送信された隣接基地局のリスト(K)(ここで、Kは整数)を有するページングチャンネルをモニターする。S407で、制御器204は上記ページングチャンネルに含まれた隣接基地局のリスト(K)を記憶するようにメモリ206を制御する。

【0032】S408で、制御器204は、読み取るべき隣接基地局のメッセージ番号を1に設定する(N→1)。S409で制御器204はメモリ206に記憶されたN番目の隣接基地局に対応するメッセージを読み取る。S410で制御器204はメモリ206に記憶されたメッセージに対応するN番目の隣接基地局から送信さ

れた第2パイロットチャンネルを検索する。

【0033】S411で制御器204はS410で検索された第2パイロットチャンネルの強さK(N)を測定する( $K(N) = Ec_k / It_k$ )。そして制御器204は第2パイロットチャンネルの強さK(N)をメモリ206に記憶する(S412)。

【0034】S413で、制御器204はメモリ206に記憶されたN番目の隣接基地局に対する第2パイロットチャンネルの強さK(N)から活性基地局101に対する第1パイロットチャンネルの強さA(N)を減算して強さの差SD(N)を得る(即ち、 $SD(N) = K(N) - A(N)$ )。その後、制御器204はS413で得た強さの差SD(N)をメモリ206に記憶する(S414)。

【0035】S415で、制御器204は強さの差SD(N)がメモリ206に記憶された上記しきい値FTHより大きいかな否かを判断する。S415の判断の結果、上記強さの差SD(N)が上記しきい値FTH以下である場合、制御器204はS415の実行回数Nが上記隣接基地局の総数Kより大きいかな否かを判断する(S416)。

【0036】S416の判断の結果、S415の実行回数Nが上記隣接基地局の総数Kより大きいならば処理ルーチンは終了する。これに対し、S415の実行回数Nが上記隣接基地局の総数K以下である場合には、制御器204は上記活性基地局101から現在送信されたパイロットチャンネルを検索して処理すべき隣接基地局のメッセージ番号を1だけ増加させ(N→N+1; S417)、さらに、タイマー208をリセットされるように制御する(S418)。そして、処理ルーチンはS409に戻り、図6に示されたように第2隣接基地局、第3隣接基地局、…、第N-1隣接基地局、及び第N隣接基地局の順で上記過程を繰り返す。

【0037】一方、S415の判断の結果、上記強さの差SD(N)が上記しきい値FTHより大きい場合、制御器204はタイマー208を制御して上記強さの差SD(N)が上記しきい値FTHより大きい状態の維持される時間間隔TIをカウントする(S419)。S420で、制御器204はS419でカウントされた時間間隔TIが所定の時間間隔TTHより大きいかな否かを判断する。

【0038】S420の判断の結果、カウントされた時間間隔TIが所定の時間間隔TTHより大きい場合、制御器204は上記N番目の隣接基地局のページングチャンネルを検索及びモニターして移動局20がアイドルハンドオフを遂行するように制御する(S421)。これにより、移動局20はN番目の隣接基地局のサービス領域に移動した他の移動局との通信が可能になる。これに対し、上記カウントされた時間間隔TIが所定の時間間隔TTH以下である場合処理ルーチンはS416に進行



する。

【0039】

【実施例3】図5には本発明の第3実施例による移動通信システムにおけるアイドルハンドオフ制御方法が示されている。

【0040】S501で、アイドルハンドオフを行う前に制御器204はしきい値GTHを貯蔵するようにメモリ206を制御する。S502で、使用者が移動局20のキー入力部202のパワーボタンを押すと、制御器204はカウンタ210がリセットされるように制御する。

【0041】S503で、制御器204は活性基地局としての多数の基地局101、102、103、…、10(N-1)、及び10N(ここで、Nは整数)のいずれか一つから現在送信されたCDMA周波数割当てのうち、最も強い第1パイロットチャンネルを検索する。S504で、制御器204はS503で検索された第1パイロットチャンネルの強さA(N)、即ち、総受信スペクトル密度(雑音及び信号)I<sub>t</sub>に対するチップ当りの受信パイロットエネルギーE<sub>c</sub>を測定する(A(N) = E<sub>c</sub>/I<sub>t</sub>)。その後、制御器204は第1パイロットチャンネルの強さA(N)をメモリ206に貯蔵する(S505)。

【0042】S506で、制御器204は上記第1パイロットチャンネルに同期された上記活性基地局101から送信された隣接基地局のリスト(K)(ここで、Kは整数)を有するページングチャンネルをモニターする。S507で、制御器204は上記ページングチャンネルに含まれた隣接基地局のリスト(K)を貯蔵するようにメモリ206を制御する。

【0043】S508で、制御器204は、読み取るべき隣接基地局のメッセージ番号を1に設定する(N←1)。S509で制御器204はメモリ206に貯蔵されたN番目の隣接基地局に対応するメッセージを読み取る。S510で制御器204はメモリ206に貯蔵されたメッセージに対応するN番目の隣接基地局から送信された第2パイロットチャンネルを検索する。

【0044】S511で制御器204はS510で検索された第2パイロットチャンネルの強さK(N)を測定する(K(N) = E<sub>c</sub>/I<sub>t</sub>)。そして、制御器204は第2パイロットチャンネルの強さK(N)をメモリ206に貯蔵する(S512)。

【0045】S513で、制御器204はメモリ206に貯蔵されたN番目の隣接基地局に対する第2パイロットチャンネルの強さK(N)から活性基地局101に対する第1パイロットチャンネルの強さA(N)を減算して強さの差SD(N)を得る(即ち、SD(N) = K(N) - A(N))。その後、制御器204はS513で得た強さの差SD(N)をメモリ206に貯蔵する(S514)。

【0046】S515で、制御器204は強さの差SD(N)がメモリ206に貯蔵された上記しきい値GTHより大きいかなかを判断する。S515の判断結果、上記強さの差SD(N)が上記しきい値GTH以下である場合、制御器204はS515の実行回数Nが上記隣接基地局の総数Kより大きいかなかを判断する(S516)。

【0047】S516の判断の結果、S515の実行回数Nが上記隣接基地局の総数Kより大きい場合、処理ルーチンは終了する。これに対し、S515の実行回数Nが上記隣接基地局の総数K以下である場合には、制御器204は上記活性基地局101から現在送信されたパイロットチャンネルを検索して処理すべき隣接基地局のメッセージ番号を1だけ大きくし(N←N+1; S517)、さらにカウンタ210がリセットされるように制御する(S518)。そして、処理ルーチンはS509に戻り、図6に示されたように第2隣接基地局、第3隣接基地局、…、第N-1隣接基地局、及び第N隣接基地局の順で上記過程を繰り返す。

【0048】一方、S515の判断の結果、上記強さの差SD(N)が上記しきい値GTHより大きい場合、制御器204はカウンタ210を制御してS515の実行回数をカウントさせる(S519)。S520で、制御器204はS519でカウントされたカウント数Cが所定の数CTHより大きいかなかを判断する。

【0049】S520の判断の結果、カウントされたカウント数Cが所定の数CTHより大きい場合、制御器204は上記N番目の隣接基地局のページングチャンネルを検索及びモニターして移動局20がアイドルハンドオフを行うように制御する(S521)。これにより、移動局20はN番目の隣接基地局のサービス領域に移動した他の移動局との通信が可能になる。これに対し、上記カウントされたカウント数Cが所定の数CTH以下である場合、処理ルーチンはS516に進行する。

【0050】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、移動通信システムにおいてアイドルハンドオフの発生数を減らすことにより、移動局でのバッテリー消費電力の減少、逆方向制御チャンネルの通信効率の向上、及び着信率増加等の効果を奏する。

【0051】以上、本発明を望ましい実施例に基づいて具体的に説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内で変更及び改良が可能なことは勿論である。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来の移動通信システムにおけるアイドルハンドオフ制御方法を説明するフローチャートである。

【図2】本発明によるアイドルハンドオフ制御方法を説明するための移動通信システムの構成を示すブロック図である。

【図3】本発明の第1実施例による移動通信システムにおけるアイドルハンドオフ制御方法を説明するフローチャートである。

【図4】本発明の第2実施例による移動通信システムにおけるアイドルハンドオフ制御方法を説明するフローチャートである。

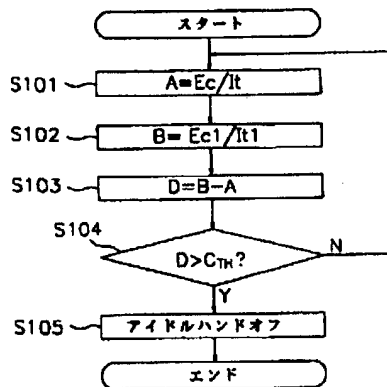
【図5】本発明の第3実施例による移動通信システムにおけるアイドルハンドオフ制御方法を説明するフローチャートである。

\*【図6】図2の移動局によってパイロットチャンネルの強さの測定順序を示す図である。

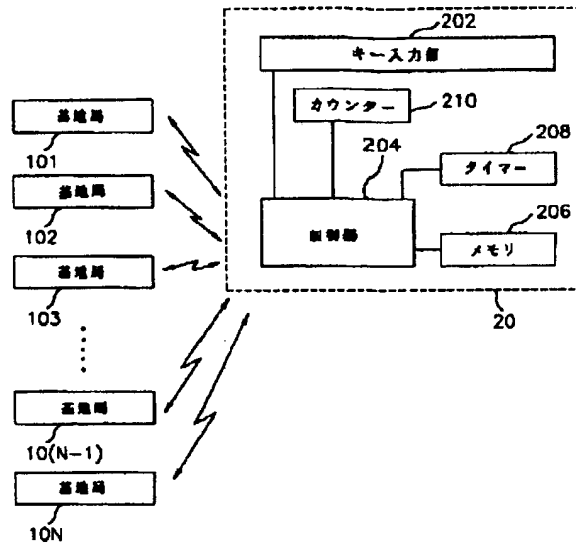
【符号の説明】

20 移動局  
202 キー入力部  
204 制御器  
206 メモリ  
208 タイマー  
210 カウンター

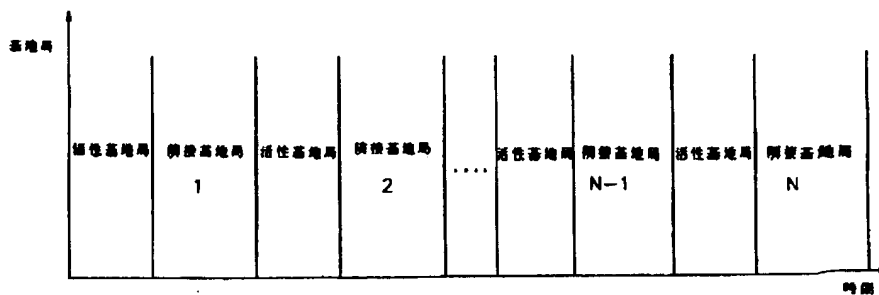
【図1】



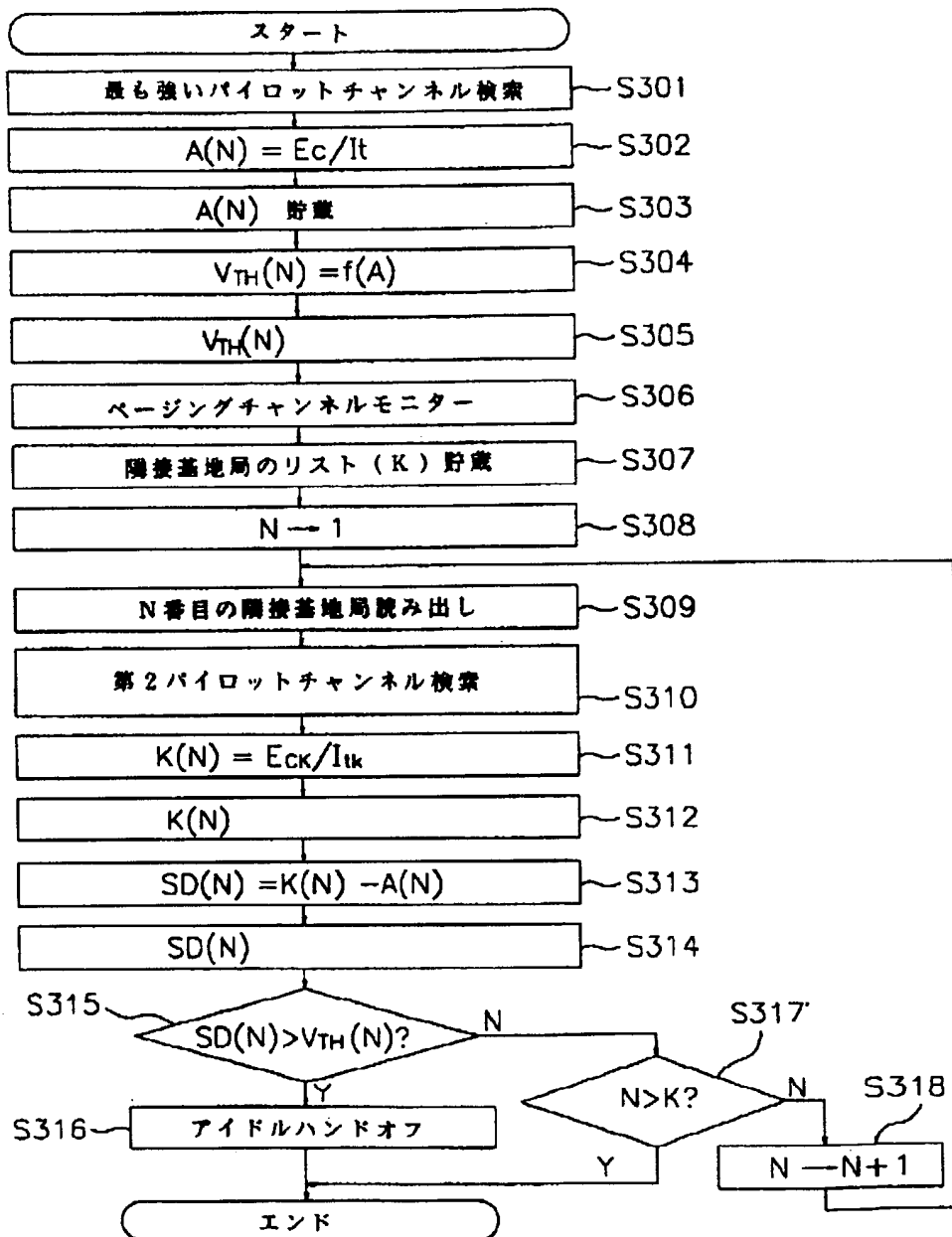
【図2】



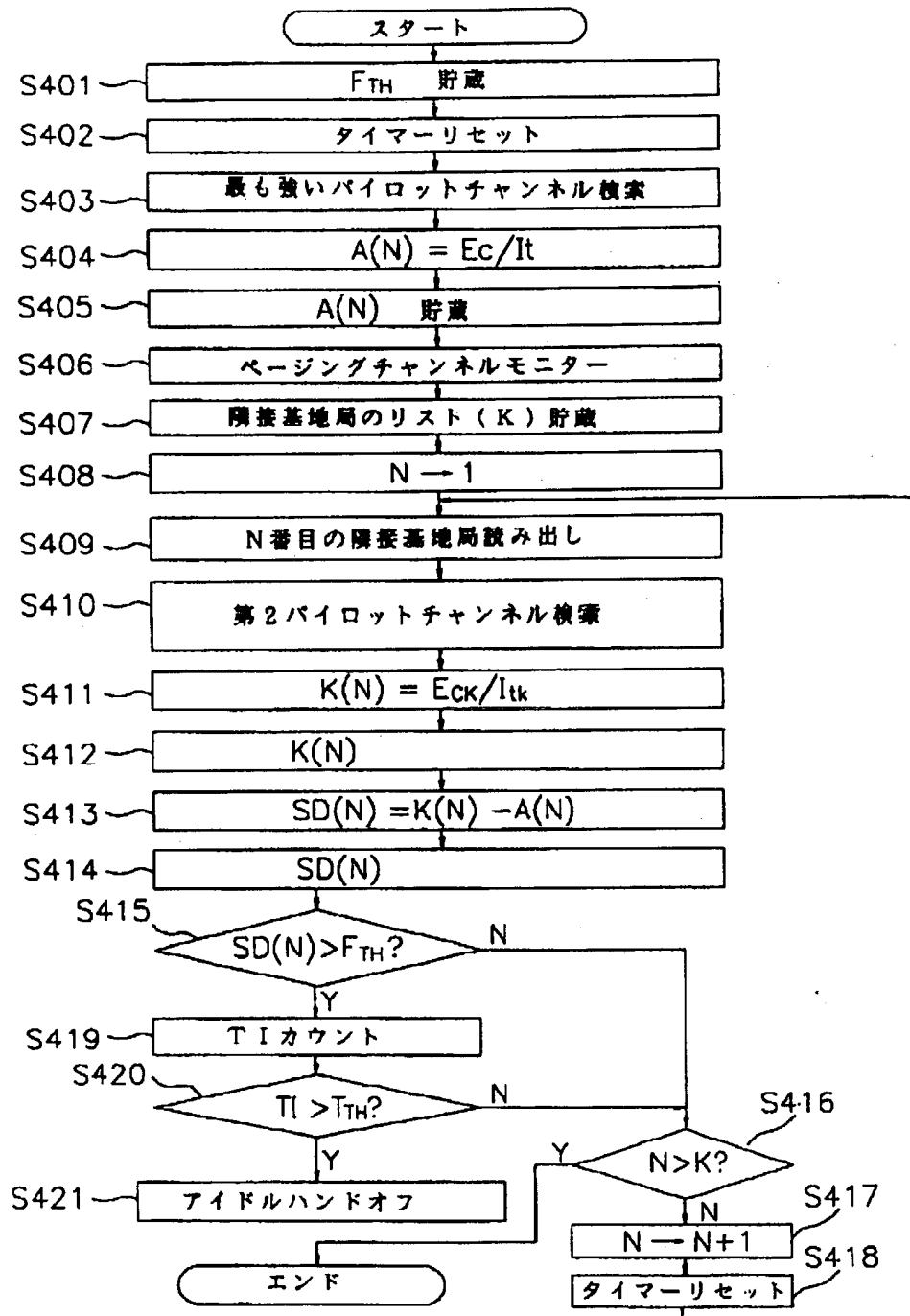
【図6】



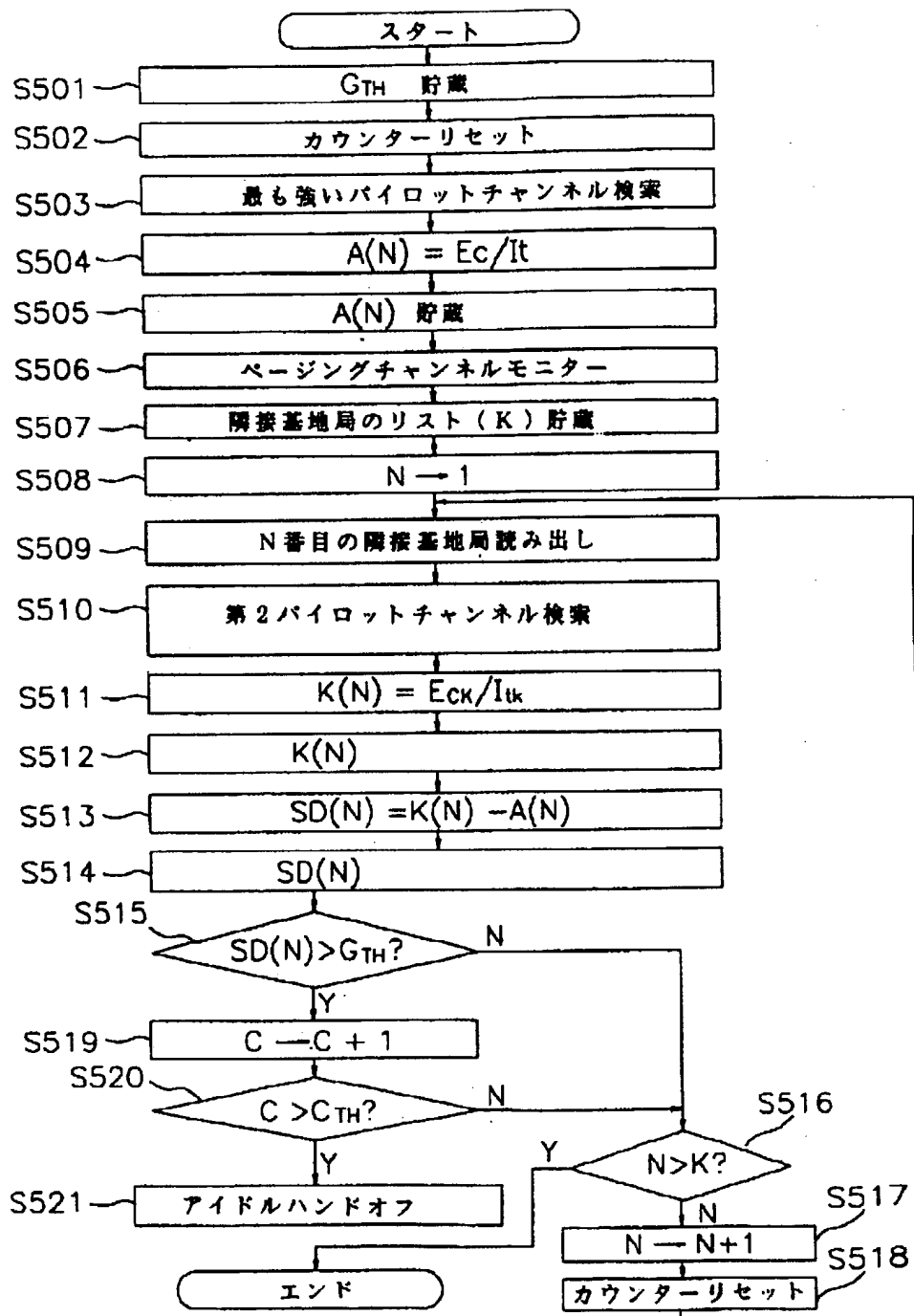
【図3】



【図4】



【図5】



\* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

[Claim(s)]

[Claim 1] (a) Phase which searches the strongest 1st pilot channel transmitted from any one of many the base stations as an active group ground office, and measures the strength of the 1st pilot channel by which retrieval was carried out [ above-mentioned ];

(b) Phase of obtaining an adjustable threshold based on the strength of the 1st pilot channel measured by stages (a);

(c) Phase which acts as the monitor of the paging channel which has an adjoining base station list of the above-mentioned active group ground offices which have the adjoining base station of a large number which synchronized with the above-mentioned 1st pilot channel;

(d) Phase which measures the strength of the 2nd pilot channel transmitted from any one of the adjoining base stations of above-mentioned a large number contained in the above-mentioned adjoining base station list;

(e) Phase of subtracting the strength of the above-mentioned 1st pilot channel from the strength of the above-mentioned 2nd pilot channel, and acquiring the difference of strength;

(f) Phase which controls execution of the idle hand off to a mobile station by the result of decision of phase; which judges whether the difference of the above-mentioned strength is larger than the above-mentioned adjustable threshold, and the (g) phase (f);

\*\*\*\*\* -- the idle hand off control approach in the migration communication system characterized by things.

[Claim 2] The above-mentioned adjustable threshold is the idle hand off control approach in the migration communication system according to claim 1 characterized by being proportional to the strength of the above-mentioned 1st pilot channel.

[Claim 3] It is the idle hand off control approach in the migration communication system according to claim 1 characterized by the above-mentioned adjustable threshold being larger than a predetermined value however small the strength of the above-mentioned 1st pilot channel may be.

[Claim 4] It is the idle hand off control approach in the migration communication system according to claim 1 characterized by the above-mentioned adjustable threshold changing discretely when the strength of the above-mentioned 1st pilot channel has a discrete value.

[Claim 5] The idle hand off control approach in the migration communication system according to claim 1 characterized by carrying out the idle hand off to the above-mentioned mobile station in a phase (g) in a phase (f) when the difference of the above-mentioned strength is larger than the above-mentioned adjustable threshold.

[Claim 6] It is the phase of judging whether the gradual (g-1) (f) count of execution of a phase (g) being larger than the total of the above-mentioned adjoining base station when the difference of the above-mentioned strength is below the above-mentioned adjustable threshold in the above-mentioned phase (f);

(g-2) Phase which carries out phase; and (g-3) the phase (d) to which the number of the adjoining base station which should search and process the above-mentioned 1st pilot channel by which current transmission was carried out from the above-mentioned active group ground office when the gradual (f) count of execution is below a total of the above-mentioned adjoining base station is made to increase;

\*\*\*\*\* -- the idle hand off control approach in the migration communication system according to claim 1 characterized by things.

[Claim 7] (A) Phase which searches the strongest 1st pilot channel transmitted from any one of many the base stations as an active group ground office, and measures the strength of the 1st pilot channel by which retrieval was carried out [ above-mentioned ];

(B) Phase which acts as the monitor of the paging channel which has an adjoining base station list of the above-mentioned active group ground offices which have the adjoining base station of a large number which synchronized with the above-mentioned 1st pilot channel;

(C) Phase which measures the strength of the 2nd pilot channel transmitted from any one of the adjoining base stations of above-mentioned a large number contained in the list of the above-mentioned adjoining base stations;

(D) Phase of subtracting the strength of the above-mentioned 1st pilot channel from the strength of the above-mentioned 2nd pilot channel, and acquiring the difference of strength;

(E) Phase of judging whether the difference of the above-mentioned strength being larger than a threshold;

(F) Phase where the difference of the above-mentioned strength controls execution of the idle hand off to a mobile station by the decision result of phase; which judges whether a larger condition than the above-mentioned threshold is maintained with a predetermined time interval, and the (G) above-mentioned phase (F) when the difference of the above-mentioned strength is larger than the above-mentioned threshold;

\*\*\*\*\* -- the idle hand off control approach in the migration communication system characterized by things.

[Claim 8] A phase (F) is a phase of judging whether the time interval counted in phase; and (F-2) the phase (F-1) where the difference of the above-mentioned (F-1) strength counts the time interval maintained by the larger condition than the above-mentioned threshold being larger than a predetermined time interval.;

\*\*\*\*\* -- the idle hand off control approach in the migration communication system according to claim 7 characterized by things.

[Claim 9] A) Phase which searches the strongest 1st pilot channel transmitted from any one of many the base stations as an active group ground office, and measures the strength of the 1st pilot channel by which retrieval was carried out [ above-mentioned ];

B) Phase which acts as the monitor of the paging channel which has an adjoining base station list of the above-mentioned active group ground offices which have the adjoining base station of a large number which synchronized with the above-mentioned 1st pilot channel;

C) Phase which measures the strength of the 2nd pilot channel transmitted from any one of the adjoining base stations of above-mentioned a large number contained in the list of the above-mentioned adjoining base stations;

D) Phase of subtracting the strength of the above-mentioned 1st pilot channel from the strength of the above-mentioned 2nd pilot channel, and acquiring the difference of strength;

E) Phase of judging whether the difference of the above-mentioned strength being larger than the above-mentioned threshold;

F) Phase where Phase E controls execution of the idle hand off to a mobile station by phase; which judges whether only the count of predetermined was performed, and the decision result of the G above-mentioned phase E;

\*\*\*\*\* -- the idle hand off control approach in the migration communication system characterized by things.

[Claim 10] Phase F is a phase of judging whether the count counted by count actuation of phase; which counts the count of activation of the F-1 phase E, and F-2 phase F-1 being larger than a predetermined number.;

\*\*\*\*\* -- the idle hand off control approach in the migration communication system according to claim 9 characterized by things.

#### [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the approach of controlling the idle hand off in migration communication system in more detail about migration communication system.

[0002]

[Description of the Prior Art] In migration communication environment, when a certain mobile station moves to the 2nd cel from the 1st cel, it is necessary to move the high-frequency (radio frequency; RF) communication link of the 1st cel to the 2nd cel, and such actuation is called hand off. When a mobile station like the telephone for vehicle wearing, portable telephone, or individual communication system moves to the electric-wave field of other base stations from the electric-wave field of one certain base station by hibernation, an idle hand off occurs. When a certain mobile station detects the pilot channel signal from other base stations (i.e., when the pilot channel signal intensity from a base station besides the above is stronger enough than that of the pilot channel signal of a current base station), it is determined that a mobile station performs an idle hand off. Whenever a mobile station acts as the monitor of the paging channel by hibernation, the most powerful pilot channel signal will be continuously searched among current CDMA frequency assignment. And when it judges that a mobile station has strength with one [ more sufficient than the pilot channel signal of an activity group ] among the pilot channel signals transmitted from the contiguity group or the remaining group, as for a mobile station, an idle hand off must be performed.



[0003] The approach for reducing the number of the hand off requests in migration communication system and its equipment are indicated by U.S. Pat. No. 5,436,956 \*\*\*\*(ed) by HIROFUMI SHIOTSUKI etc. on July 25, 1995.

[0004] The idle hand off control approach in the conventional migration communication system is shown in drawing 1 . In S101, if a user pushes the power carbon button (not shown) of a mobile station (not shown) A mobile station searches the strongest 1st pilot channel among the CDMA frequency assignment by which current transmission was carried out from any one of many the base stations as an activity station. The receiving pilot energy  $E_c$  with as opposed to [ per chip ] A (a noise and signal)  $I_t$ , i.e., the total receiving spectral density, in the strength of the 1st pilot channel by which retrieval was carried out [ above-mentioned ] is measured ( $A=E_c/I_t$ ).

[0005] By S102, the above-mentioned mobile station searches the 2nd pilot channel transmitted from one of the above-mentioned adjoining base stations, and measures B in the strength (namely,  $B=E_{c1}/I_{t1}$ ). By S103, the above-mentioned mobile station subtracts A from B in the strength [ as opposed to the above-mentioned active group ground office in the strength of the 2nd pilot channel to the above-mentioned adjoining base station ] of the 1st pilot channel, and acquires the difference D of strength (namely,  $D=B-A$ ).

[0006] It judges whether the above-mentioned mobile station is larger than the threshold CTH whose differences D of strength are 2dB thru/or 3dB at S104. the result of decision of S104 -- case the difference D of the above-mentioned strength is larger than the above-mentioned threshold CTH -- a controller 204 -- the paging channel of the Nth adjoining base station -- retrieval -- and it acts as a monitor and an idle hand off is made to perform to a mobile station (S105) Thereby, a mobile station can communicate now with other mobile stations which moved to the service field of the above-mentioned adjoining base station. On the other hand, when the difference D of the above-mentioned strength is below the above-mentioned threshold CTH, a manipulation routine repeats the above-mentioned process to other adjoining base stations except return and the adjoining base station by which processing was carried out [ above-mentioned ] to S101.

[0007] In the conventional idle hand off control approach, the thresholds of the above-mentioned hand off are 2dB thru/or 3dB in fixed value. If the strength of the 2nd pilot channel transmitted from one of the adjoining base stations is received momentarily more greatly than the strength of the 1st pilot channel from an active group ground office, even if it is the case that the strength of the above-mentioned 1st pilot channel is large enough, a mobile station must perform an idle hand off, for a frequent idle hand off, dc-battery consumption of a mobile station will increase and the rate of arrival of the mail will fall. Moreover, when a mobile station moves to other fields, in order to receive the arrival-of-the-mail number from a base station, a mobile station must report the current position to a base station periodically. For this reason, the load of a reverse control channel increases and the communication link effectiveness of a reverse control channel also falls. When a page field changes especially, the rate of arrival of the mail of a mobile station falls further by the frequent idle hand off.

[0008]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] This invention is made in view of the above troubles, and the purpose of this invention is in migration communication system to offer the idle hand off control approach that the count of idle hand off actuation can be reduced effectively.

[0009]

[Means for Solving the Problem] The idle hand off control approach in the migration communication system by the 1st example of this invention for attaining the above-mentioned purpose is a phase which searches the strongest 1st pilot channel transmitted from any one of many the base stations as a (a) active group ground office, and measures the strength of the 1st pilot channel by which retrieval was carried out [ above-mentioned ].;

(b) Phase of obtaining an adjustable threshold based on the strength of the 1st pilot channel measured by stages (a);

(c) Phase which acts as the monitor of the paging channel which has an adjoining base station list of the above-mentioned active group ground offices which have the adjoining base station of a large number which synchronized with the above-mentioned 1st pilot channel;

(d) Phase which measures the strength of the 2nd pilot channel transmitted from any one of the adjoining base stations of above-mentioned a large number contained in the list of the above-mentioned adjoining base stations;

(e) Phase of subtracting the strength of the above-mentioned 1st pilot channel from the strength of the above-mentioned 2nd pilot channel, and acquiring the difference of strength;

(f) Phase; which controls execution of the idle hand off to a mobile station by the decision result of phase; which judges whether the difference of the above-mentioned strength is larger than the above-mentioned adjustable threshold, and the (g) phase (f) is included.

[0010] The idle hand off control approach in the migration communication system by the 2nd example of this invention is a phase which searches the strongest 1st pilot channel transmitted from any one of many the base stations as a (A) active group ground office, and measures the strength of the 1st pilot channel by which retrieval was carried out [ above-mentioned ].;

(B) Phase which acts as the monitor of the paging channel which has an adjoining base station list of the above-mentioned active group ground offices which have the adjoining base station of a large number which synchronized with the above-mentioned 1st pilot channel;

(C) Phase which measures the strength of the 2nd pilot channel transmitted from any one of the adjoining base stations of above-mentioned a large number contained in the list of the above-mentioned adjoining base stations;

(D) Phase of subtracting the strength of the above-mentioned 1st pilot channel from the strength of the above-mentioned 2nd pilot channel, and acquiring the difference of strength;

(E) Phase of judging whether the difference of the above-mentioned strength being larger than a threshold;

(F) When the difference of the above-mentioned strength is larger than the above-mentioned threshold, phase; which controls execution of the idle hand off to a mobile station by the decision result of phase; which judges whether the condition that the difference of the above-mentioned strength is larger than the above-mentioned threshold is maintained with predetermined time spacing, and the (G) above-mentioned phase (F) is included.

[0011] The idle hand off control approach in the migration communication system by the 3rd example of this invention is a phase which searches the strongest 1st pilot channel transmitted from any one of many the base stations as an A active group ground office, and measures the strength of the 1st pilot channel by which retrieval was carried out [ above-mentioned ].;

B) Phase which acts as the monitor of the paging channel which has an adjoining base station list of the above-mentioned active group ground offices which have the adjoining base station of a large number which synchronized with the above-mentioned 1st pilot channel;

C) Phase which measures the strength of the 2nd pilot channel transmitted from any one of the adjoining base stations of above-mentioned a large number contained in the list of the above-mentioned adjoining base stations;

D) Phase of subtracting the strength of the above-mentioned 1st pilot channel from the strength of the above-mentioned 2nd pilot channel, and acquiring the difference of strength;

E) Phase of judging whether the difference of the above-mentioned strength being larger than the above-mentioned threshold;

F) Phase E contains phase; which controls execution of the idle hand off to a mobile station by phase; which judges whether only the count of predetermined was performed, and the decision result of the G above-mentioned phase E.

[0012] According to this invention, effectiveness, such as reduction of the power [ exhausting / dc-battery ] in a mobile station, improvement in the communication link effectiveness of a hard flow control channel, and an increment in the rate of arrival of the mail, can be acquired by reducing the count of generating of an idle hand off in migration communication system.

[0013]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the example of this invention is explained in more detail, referring to an accompanying drawing.

[0014] Drawing 2 shows the configuration of the migration communication system for explaining the idle hand off control approach by this invention. The above-mentioned migration communication system contains a mobile station 20 and many base stations 101, 102, and 103, --, 10 (N-1) and 10N (here, N is an integer). The above-mentioned mobile station 20 contains the key input section 202, a controller 204, memory 206, a timer 208, and a counter 210. The key input section 202 has a power carbon button for turning on a mobile station 20.

[0015] A controller 204 is many base stations 101, 102, and 103 as an active group ground office 101, --, 10 (N-1) and 10N (it is here). N searches the strongest 1st pilot channel among the CDMA frequency assignment by which current transmission was carried out from one of the integers. The receiving pilot energy  $E_c$  with as opposed to [ per chip ]  $A(N)$  (a noise and signal)  $I_t$ , i.e., the total receiving spectral density, in the strength of the 1st pilot channel by which retrieval was carried out [ above-mentioned ] is measured ( $A(N) = E_c / I_t$ ). A controller 204 calculates the adjustable threshold  $V_{TH}(N)$  based on  $A(N)$  in the strength of the above-mentioned 1st pilot channel. the adjoining base station list of active group ground offices transmitted from the above-mentioned active group ground office 101 where the controller 204 synchronized with the above-mentioned 1st pilot channel (K) -- (it is here and K acts as the monitor of the paging

channel which has integer). The in code of the above-mentioned paging channel is carried out, and it is interleaved (interleaved), is the diffuse-spectrum signal diffused and modulated, and is used by the mobile station which moves in the electric-wave field of a base station. A base station uses a paging channel, in order to transmit system overhead information and the specific message of a mobile station. A controller 204 searches the 2nd pilot channel transmitted from the Nth adjoining base station, and measures  $K(N)$  in the strength of the 2nd pilot channel by which retrieval was carried out [ above-mentioned ]. Subsequently, the above-mentioned controller 204 judges whether the difference SD of strength (N) is larger than the above-mentioned adjustable threshold  $VTH(N)$ , and controls execution of an idle hand off by the result.

[0016] Memory 206 stores the difference SD (N) of  $K(N)$  and the above-mentioned strength in the list (K) of adjoining base stations included in  $A(N)$ , the above-mentioned adjustable threshold  $VTH(N)$ , and the above-mentioned paging channel in the strength of the 1st pilot channel, and the strength of the 2nd pilot channel. A timer 208 is reset by pushing the power carbon button of the key input section 202, and the difference SD of the above-mentioned strength (N) counts the time interval TI with which the condition is maintained, when larger than a threshold FTH.

[0017] A counter 210 is reset by pushing the power carbon button of the key input section 202, and when the difference SD of strength (N) is larger than the threshold GTH stored in memory 206, the difference SD of the above-mentioned strength (N) counts the total K of the above-mentioned adjoining base station with the count N of activation of the phase of judging whether it being larger than the above-mentioned threshold GTH stored in memory 206.

[0018]

[Example 1] Drawing 3 shows the idle hand off control approach in the migration communication system by the 1st example of this invention.

[0019] In S301, as for a controller 204, a user's push of the power carbon button of the key input section 202 of a mobile station 20 searches the strongest 1st pilot channel among many base stations 101, 102, and 103 as an active group ground office, --, the CDMA frequency assignment by which current transmission was carried out from any one [  $10(N-1)$  and  $N/10$  / (it is here and N is an integer) ]. By S302, 204 measures the receiving pilot energy  $E_c$  with as opposed to [ per chip ]  $A(N)$  (a noise and signal) It, i.e., the total receiving spectral density, in the strength of the searched 1st pilot channel with a controller S301 ( $A(N) = E_c/It$ ). Subsequently, a controller 204 stores  $A(N)$  in memory 206 in the strength of the 1st pilot channel (S303).

[0020] By S304, a controller 204 calculates the adjustable threshold  $VTH(N)$  with the following formula in the strength of the 1st pilot channel stored in memory 206 based on  $A(N)$ .

[0021] Adjustable threshold  $VTH(N)$  N is the continuous function or the discrete function of  $A(N)$  in the strength of the 1st pilot channel in  $=f(A)$  and here, and an integer (N)  $VTH$ , i.e., an adjustable threshold, changes in proportion to  $A(N)$  in the strength of the 1st pilot channel.

[0022] according to the 1st example of this invention -- the above-mentioned adjustable threshold  $VTH(N)$  -- continuous-function  $f(A) = M \times A(N)$  -- (-- here, when M is integer), if  $A(N)$  increases in the strength of the 1st pilot channel, the above-mentioned adjustable threshold  $VTH(N)$  will increase M twice of  $A(N)$  in the strength of the 1st pilot channel.

Moreover, when the above-mentioned adjustable threshold  $VTH(N)$  is continuous-function  $f(A) = M \times A(N) + C$  (here,  $M$  and  $C$  are an integer), however small  $A(N)$  may be in the strength of the 1st pilot channel, the above-mentioned adjustable threshold  $VTH(N)$  is larger than  $C$ . When the above-mentioned adjustable threshold  $VTH(N)$  is a discrete function, on the other hand,  $A(N)$  in the strength of the 1st pilot channel  $A(N) > X_1$ ,  $X_1 > A(N) > X_2$ , --, Since it has a discrete value like  $X_{n-2} > A(N) > X_{n-1}$  and  $X_{n-1} > A(N) > X_n$ ,  $VTH(N)$  It is respectively set to  $VTH(N) = f(X_1)$ ,  $VTH(N) = f(X_2)$ , --,  $VTH(N) = f(X_{n-1})$ , and  $VTH(N) = f(X_n)$  (here, it is  $X_1 > X_2 > X_3 > \dots$ ,  $X_{n-1} > X_n$ , and they are  $f(X_1) > f(X_2)$ , --,  $f(X_{n-1}) > f(X_n)$ ). That is, since  $A(N)$  has a discrete value in the strength of the 1st pilot channel, the adjustable threshold  $VTH(N)$  changes discretely.

[0023] And a controller 204 stores above-mentioned adjustable threshold  $VTH(N) = f(A)$  in memory 206 (S305). the adjoining base station list of active group ground offices transmitted from the above-mentioned active group ground office 101 where the controller 204 synchronized with the above-mentioned 1st pilot channel by S306 ( $K$ ) -- (- it is here and  $K$  acts as the monitor of the paging channel which has integer). A controller 204 controls memory 206 by S307 to store the list of adjoining base stations included in the above-mentioned paging channel ( $K$ ). As for the above-mentioned active group ground office 101, in this example, it is desirable to have 19 adjoining base stations.

[0024] By S308, a controller 204 sets the message number of the adjoining base station which should be read as 1 ( $N > 1$ ). A controller 204 reads the message corresponding to the  $N$ th adjoining base station stored in memory 206 by S309. A controller 204 searches with S310 the 2nd pilot channel transmitted from the  $N$ th adjoining base station corresponding to the message stored in memory 206. 204 measures  $K(N)$  in the strength of the searched 2nd pilot channel with a controller S310 by S311 ( $K(N) = E_{ck}/I_{tk}$ ). And a controller 204 stores  $K(N)$  in memory 206 in the strength of the 2nd pilot channel (S312).

[0025] By S313, a controller 204 subtracts  $A(N)$  from  $K(N)$  in the strength [ as opposed to the active group ground office 101 in the strength of the 2nd pilot channel to the  $N$ th adjoining base station stored in memory 206 ] of the 1st pilot channel, and acquires the difference  $SD$  of strength ( $N$ ) (namely,  $SD(N) = K(N) - A(N)$ ). Then, 204 stores the difference  $SD$  of the obtained strength ( $N$ ) in memory 206 with a controller S313 (S314).

[0026] By S315, it judges whether a controller 204 has the difference  $SD(N)$  of strength larger than the above-mentioned adjustable threshold  $VTH(N)$ . the result of decision of S315 -- the difference  $SD$  of the above-mentioned strength ( $N$ ) -- case it is larger than the above-mentioned adjustable threshold  $VTH(N)$  -- a controller 204 -- the paging channel of the  $N$ th above-mentioned adjoining base station -- retrieval -- and it acts as a monitor and an idle hand off is made to perform to a mobile station (S316) Thereby, other mobile stations which moved to the service field of the adjoining base station of eye  $N$  watch, and the communication link of a mobile station 20 are attained. On the other hand, when the difference  $SD$  of the above-mentioned strength ( $N$ ) is below the above-mentioned adjustable threshold  $VTH(N)$ , it judges whether the count  $N$  of activation of a controller 204 S315 is larger than the total  $K$  of the above-mentioned adjoining base station (S317).

[0027] As a result of decision of S317, if the count  $N$  of activation of S315 is larger than the total  $K$  of the above-mentioned adjoining base station, a manipulation routine will be ended. On the other hand, when the count  $N$  of activation of S315 is below the total  $K$  of

the above-mentioned adjoining base station, a controller 204 searches the pilot channel by which current transmission was carried out from the above-mentioned active group ground office 101, and only 1 makes the message number of the adjoining base station which should be processed increase ( $N \rightarrow N+1$ ; S318). and the manipulation routine was shown in S309 at return and drawing 6 -- as -- the [ the 2nd adjoining base station, the 3rd adjoining base station, --, ] -- the above-mentioned process is repeated in order of a N-1 adjoining base station and the Nth adjoining base station.

[0028]

[Example 2] The idle hand off control approach in the migration communication system by the 2nd example of this invention is shown in drawing 4 .

[0029] Before performing an idle hand off, a controller 204 controls memory 206 by S401 to store a threshold FTH. If a user pushes the power carbon button of the key input section 202 of a mobile station 20, a controller 204 will be controlled by S402 so that a timer 208 is reset.

[0030] A controller 204 searches the strongest 1st pilot channel with S403 among many base stations 101, 102, and 103 as an active group ground office, --, the CDMA frequency assignment by which current transmission was carried out from any one [ 10 (N-1) and  $N / 10$  / (it is here and N is an integer) ]. By S404, 204 measures the receiving pilot energy  $E_c$  with as opposed to [ per chip ]  $A(N)$  (a noise and signal)  $I_t$ , i.e., the total receiving spectral density, in the strength of the searched 1st pilot channel with a controller S403 ( $A(N) = E_c / I_t$ ). Then, a controller 204 stores  $A(N)$  in memory 206 in the strength of the 1st pilot channel (S405).

[0031] the list of adjoining base stations transmitted by S406 from the above-mentioned active group ground office 101 where the controller 204 synchronized with the above-mentioned 1st pilot channel (K) -- (-- it is here and K acts as the monitor of the paging channel which has integer). A controller 204 controls memory 206 by S407 to store the list of adjoining base stations included in the above-mentioned paging channel (K).

[0032] By S408, a controller 204 sets the message number of the adjoining base station which should be read as 1 ( $N \rightarrow 1$ ). A controller 204 reads the message corresponding to the Nth adjoining base station stored in memory 206 by S409. A controller 204 searches with S410 the 2nd pilot channel transmitted from the Nth adjoining base station corresponding to the message stored in memory 206.

[0033] 204 measures  $K(N)$  in the strength of the searched 2nd pilot channel with a controller S410 by S411 ( $K(N) = E_{ck} / I_{tk}$ ). And a controller 204 stores  $K(N)$  in memory 206 in the strength of the 2nd pilot channel (S412).

[0034] By S413, a controller 204 subtracts  $A(N)$  from  $K(N)$  in the strength [ as opposed to the active group ground office 101 in the strength of the 2nd pilot channel to the Nth adjoining base station stored in memory 206 ] of the 1st pilot channel, and acquires the difference SD of strength (N) (namely,  $SD(N) = K(N) - A(N)$ ). Then, 204 stores the difference SD of the obtained strength (N) in memory 206 with a controller S413 (S414).

[0035] It judges whether a controller 204 is larger than the above-mentioned threshold FTH with which the difference SD of strength (N) was stored in memory 206 at S415. When the difference SD of the above-mentioned strength (N) is below the above-mentioned threshold FTH as a result of decision of S415, it judges whether the count N of activation of a controller 204 S415 is larger than the total K of the above-mentioned adjoining base station (S416).

[0036] As a result of decision of S416, if the count N of activation of S415 is larger than the total K of the above-mentioned adjoining base station, a manipulation routine will be ended. On the other hand, when the count N of activation of S415 is below the total K of the above-mentioned adjoining base station, only 1 makes the message number of the adjoining base station which should search and process the pilot channel by which current transmission was carried out from the above-mentioned active group ground office 101 increase ( $N \rightarrow N+1$ ; S417), and a controller 204 is further controlled so that [ a timer 208 ] it is reset (S418). and the manipulation routine was shown in S409 at return and drawing 6 -- as -- the [ the 2nd adjoining base station, the 3rd adjoining base station, - , ] -- the above-mentioned process is repeated in order of a N-1 adjoining base station and the Nth adjoining base station.

[0037] On the other hand, as a result of decision of S415, a controller 204 controls a timer 208 and the difference SD of the above-mentioned strength (N) counts the time interval TI with which a larger condition than the above-mentioned threshold FTH is maintained for the difference SD of the above-mentioned strength (N), when larger than the above-mentioned threshold FTH (S419). By S420, it judges whether the counted time interval TI of 204 is larger than the predetermined time interval TTH with a controller S419.

[0038] case the counted time interval TI is larger than the predetermined time interval TTH as a result of decision of S420 -- a controller 204 -- the paging channel of the Nth above-mentioned adjoining base station -- retrieval -- and it controls so that it acts as a monitor and a mobile station 20 carries out an idle hand off (S421). Thereby, the communication link with other mobile stations which the mobile station 20 moved to the service field of the Nth adjoining base station is attained. On the other hand, when the time interval TI by which the count was carried out [ above-mentioned ] is below the predetermined time interval TTH, a manipulation routine advances to S416.

[0039]

[Example 3] The idle hand off control approach in the migration communication system by the 3rd example of this invention is shown in drawing 5 .

[0040] Before performing an idle hand off, a controller 204 controls memory 206 by S501 to store a threshold GTH. If a user pushes the power carbon button of the key input section 202 of a mobile station 20, a controller 204 will be controlled by S502 so that a counter 210 is reset.

[0041] A controller 204 searches the strongest 1st pilot channel with S503 among many base stations 101, 102, and 103 as an active group ground office, --, the CDMA frequency assignment by which current transmission was carried out from any one [ 10 (N-1) and  $N/10$  / (it is here and N is an integer) ]. By S504, 204 measures the receiving pilot energy  $E_c$  with as opposed to [ per chip ] A (N) (a noise and signal)  $I_t$ , i.e., the total receiving spectral density, in the strength of the searched 1st pilot channel with a controller S503 ( $A(N) = E_c/I_t$ ). Then, a controller 204 stores A (N) in memory 206 in the strength of the 1st pilot channel (S505).

[0042] the list of adjoining base stations transmitted by S506 from the above-mentioned active group ground office 101 where the controller 204 synchronized with the above-mentioned 1st pilot channel (K) -- (-- it is here and K acts as the monitor of the paging channel which has integer). A controller 204 controls memory 206 by S507 to store the list of adjoining base stations included in the above-mentioned paging channel (K).

[0043] By S508, a controller 204 sets the message number of the adjoining base station which should be read as 1 ( $N \rightarrow 1$ ). A controller 204 reads the message corresponding to the Nth adjoining base station stored in memory 206 by S509. A controller 204 searches with S510 the 2nd pilot channel transmitted from the Nth adjoining base station corresponding to the message stored in memory 206.

[0044] 204 measures  $K(N)$  in the strength of the searched 2nd pilot channel with a controller S510 by S511 ( $K(N) = E_{ck}/I_{tk}$ ). And a controller 204 stores  $K(N)$  in memory 206 in the strength of the 2nd pilot channel (S512).

[0045] By S513, a controller 204 subtracts  $A(N)$  from  $K(N)$  in the strength [ as opposed to the active group ground office 101 in the strength of the 2nd pilot channel to the Nth adjoining base station stored in memory 206 ] of the 1st pilot channel, and acquires the difference SD of strength (N) (namely,  $SD(N) = K(N) - A(N)$ ). Then, 204 stores the difference SD of the obtained strength (N) in memory 206 with a controller S513 (S514).

[0046] It judges whether a controller 204 is larger than the above-mentioned threshold GTH with which the difference SD of strength (N) was stored in memory 206 at S515. When the decision result of S515 and the difference SD of the above-mentioned strength (N) are below the above-mentioned thresholds GTH, it judges whether the count N of activation of a controller 204 S515 is larger than the total K of the above-mentioned adjoining base station (S516).

[0047] As a result of decision of S516, when the count N of activation of S515 is larger than the total K of the above-mentioned adjoining base station, a manipulation routine is ended. On the other hand, when the count N of activation of S515 is below the total K of the above-mentioned adjoining base station, only 1 enlarges the message number of the adjoining base station which should search and process the pilot channel by which current transmission was carried out from the above-mentioned active group ground office 101 ( $N \rightarrow N+1$ ; S517), and a controller 204 controls it so that a counter 210 is reset further (S518). and the manipulation routine was shown in S509 at return and drawing 6 - - as -- the [ the 2nd adjoining base station, the 3rd adjoining base station, --, ] -- the above-mentioned process is repeated in order of a N-1 adjoining base station and the Nth adjoining base station.

[0048] On the other hand, the difference SD of the above-mentioned strength (N) controls a counter 210, when larger than the above-mentioned threshold GTH, and a controller 204 makes the count of activation of S515 count as a result of decision of S515 (S519). By S520, it judges whether counted number-of-counts C of 204 is larger than the predetermined number CTH with a controller S519.

[0049] several [ predetermined in number-of-counts C counted as a result of decision of S520 ] -- case it is larger than CTH -- a controller 204 -- the paging channel of the Nth above-mentioned adjoining base station -- retrieval -- and it controls so that it acts as a monitor and a mobile station 20 performs an idle hand off (S521). Thereby, the communication link with other mobile stations which the mobile station 20 moved to the service field of the Nth adjoining base station is attained. On the other hand, when number-of-counts C by which the count was carried out [ above-mentioned ] is below the predetermined number CTH, a manipulation routine advances to S516.

[0050]

[Effect of the Invention] As explained above, according to this invention, effectiveness, such as reduction of the power [ exhausting / dc-battery ] in a mobile station,



improvement in the communication link effectiveness of a hard flow control channel, and an increment in the rate of arrival of the mail, is done so by reducing the occurrences of an idle hand off in migration communication system.

[0051] As mentioned above, although this invention was concretely explained based on the desirable example, as for this invention, it is needless to say for modification and amelioration to be possible within limits which are not limited to this and do not deviate from the summary of this invention.

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] the conventional migration communication system -- it is a flow chart explaining the idle hand off control approach to kick.

[Drawing 2] It is the block diagram showing the configuration of the migration communication system for explaining the idle hand off control approach by this invention.

[Drawing 3] It is a flow chart explaining the idle hand off control approach in the migration communication system by the 1st example of this invention.

[Drawing 4] It is a flow chart explaining the idle hand off control approach in the migration communication system by the 2nd example of this invention.

[Drawing 5] It is a flow chart explaining the idle hand off control approach in the migration communication system by the 3rd example of this invention.

[Drawing 6] It is drawing showing the measurement sequence of the strength of a pilot channel with the mobile station of drawing 2 .

[Description of Notations]

20 Mobile Station

202 Key Input Section

204 Controller

206 Memory

208 Timer

210 Counter